

Пастухов М.В.
ФГАОУ ВПО «Уральский федеральный университет
им. первого Президента России Б.Н. Ельцина»,
г. Екатеринбург
scorp1k@mail.ru

ИЗУЧЕНИЕ ЖАРОПРОЧНЫХ СПЛАВОВ НА ОСНОВЕ НИКЕЛЯ С НАНЕСЕННЫМИ ЗАЩИТНЫМИ ПОКРЫТИЯМИ

Традиционным материалом для изготовления лопаток газотурбинного двигателя (ГТД) и других деталей горячей секции служит никелевый жаропрочный сплав.

Литейные жаропрочные никелевые сплавы (ЖНС), предназначенные для производства турбинных лопаток авиационных двигателей, по своему химическому составу являются наиболее сложными из всех существующих сплавов конструкционного назначения.

Целью данной работы являлось исследование жаропрочных сплавов на основе никеля и кобальта MAR-M247 и MAR-M509 с нанесенными жаростойкими покрытиями. Химический состав исследуемых сплавов приведен в табл. 1.

Таблица 1

Химический состав сплавов

Сплав	Содержание элементов, % (масс.)											
	C	Al	Ta	Ti	Cr	Co	Ni	Mo	Hf	Zr	W	B
MAR-M247	0,16	5,5	3,0	1,0	8,2	10,0	Осн.	0,6	1,5	0,05	10,0	0,02
MAR-M509	0,6	-	3,5	0,2	23,0	Осн.	10,0	-	-	0,5	7,0	-

Покрытия получены методом вакуумного алитирования, осуществляемого при 10^{-2} – 10^{-5} мм. рт. ст., 950–1200 °С и выдержке 2–8 ч. Способ основан на испарении алюминия и его осаждении на изделиях. При алитировании сплавов из никеля образуются интерметаллидные соединения NiAl, Ni₃Al и твердый раствор алюминия в никеле. Алитирование используют при обработке лопаток, сопловых аппаратов турбин, автомобильных клапанов, как технологическую защиту проката и т. п. При данной технологии нанесения жаростойких покрытий наблюдаются изменения в структуре сплава, в частности на границах сплав-покрытие. Это происходит из-за встречной диффузии алюминия из сплавов по направлению к подложке,

и никеля из сплава для покрытия – от подложки. Как результат образуется внешний слой покрытия на основе моноалюминида никеля, легированного хромом, кобальтом и молибденом.

Обнаруженные изменения в структуре сплавов требуют дополнительных исследований.